

Docket No.: H6808.0039/P039
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yuuki Ojima et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: SCANNING ELECTRON MICROSCOPE
WITH MEASUREMENT FUNCTION

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-044290	February 21, 2003

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: H6808.0039/P039

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: February 18, 2004

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

(Translation)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 21, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No. 2003-044290

Applicant(s): Hitachi High-Technologies Corporation
Hitachi Science Systems, Ltd.

February 9, 2004

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (seal)

Certificate No. 2004-3007859



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

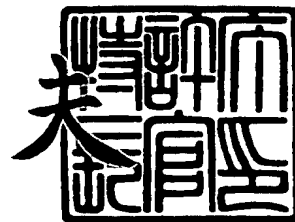
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 0]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立ハイテクノロジーズ
 株式会社日立サイエンスシステムズ

2 0 0 4 年 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J6162

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01B 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 1 0 4 0 番地
 株式会社 日立サイエンスシステムズ内

 【氏名】 小嶋 雄樹

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
 株式会社 日立ハイテクノロジーズ
 設計・製造統括本部 那珂事業所内

 【氏名】 笹田 勝弘

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 1 0 4 0 番地
 株式会社 日立サイエンスシステムズ内

 【氏名】 植田 和弘

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 1 0 4 0 番地
 株式会社 日立サイエンスシステムズ内

 【氏名】 森本 剛司

【特許出願人】

 【識別番号】 501387839

 【氏名又は名称】 株式会社 日立ハイテクノロジーズ

【特許出願人】

 【識別番号】 000233550

 【氏名又は名称】 株式会社 日立サイエンスシステムズ



【代理人】

【識別番号】 100074631

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 幸彦

【電話番号】 0294-24-4406

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033123

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 測長機能を備えた走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測長方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を有する測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ（AMP）設定画面に設定し、SEM画像からラインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、検出されたエッジ位置から、設定された複数の測長値算出方法によって連続して測長値を算出することを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【請求項 2】

1 回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ設定画面に設定し、SEM画像からラインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、検出されたエッジ位置から、設定された測定項目について連続して測長値を算出することを繰り返し、表示用の画面上にエッジ検出方法に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目について算出された測長値の表示を行うことを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【請求項 3】

1 回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ設定画面に設定し、SEM画像からファインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、設定された測定項目について検出されたエッジ位置から測長値を算出し、各 1 つのエッジ検出方法についての複数個の測長値を算出すると、次のエッジ検出方法について前記のラインプロファイルからエッジ位置の検出を行い、他の測定項目について検出されたエッジ位置から複数の測長値の算出を行い、表示用の画面上に複数の測定項目について算出された測長値の表示を行うことを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかにおいて、測長値算出方法は、ラインプロファイルの線幅についての項目と線幅のエッジラフネスについての項目を含むことを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれかにおいて、複数の測定項目を設定する第 1 の画面エリアと、測定手法を設定し、AMP に登録する全測定において共通に使用するパラメータの設定を行う第 2 の画面エリアと、測定項目の表示および変更を行う第 3 の画面エリアとが 1 つの前記 AMP 画面上に構成されることを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【請求項 6】

請求項 5 において、複数の測定項目を表示する画面エリアを備えた他の画面から、設定する測定項目を選択し、選択した測定項目を前記 AMP 設定画面上に設定することを特徴とする測長機能を備えた電子顕微鏡。

【請求項 7】

1 回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ設定画面に設定し、SEM 画像からラインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、設定された測定項目について検出されたエッジ位置から測長値を算出することを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡を使用した測長方法。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、測長機能を備えた走査形電子顕微鏡及びそれを使用した測長方法に関する。

【0 0 0 2】**【従来技術】**

測長機能を備えた走査形電子顕微鏡（以下、測長 SEM と呼ぶ）は、半導体試

料の寸法管理等に用いられてきた装置である。その寸法の測定において、測定者が測長カーソルを用いて目視で測長を行う手動測長と、測長 S E M によって得られる画像（以下、S E M 画像と呼ぶ）から測定パターンの断面形状を反映すると考えられているラインプロファイルを作成し、ラインプロファイルからエッジ位置の検出を行い、検出したエッジ位置から測長値を算出する自動測長の 2 種類がある。この自動測長で行われるラインプロファイルの作成、エッジ位置の検出、測長値の算出は、予め自動測長パラメータ（A u t o M e a s u r e m e n t P a r a m e t e r s、以下、AMP と呼ぶ）に設定された内容に基づいて行われる。例えば、特許文献 1 参照。

【 0 0 0 3 】

特許文献 2 には、走査形電子顕微鏡により溝の表面観察から得られる 2 次電子像に基づき前記溝の幅やトラックピッチなどの溝形状要素を測定する溝形状測定方法において、前記溝の 2 次電子像をシーケンシャルファイル形式の画像ファイルデータに変換する第 1 工程と、第 1 工程で得られた前記画像ファイルデータに基づき、前記溝の幅方向と垂直をなす溝方向に任意の長さで前記幅方向に画素の最小単位の 1 ドット分の長さとして囲まれた測定単位領域内に存在する“明”の数を、前記幅方向に順次走査したコントラストのプロファイル像を得る第 2 工程と、第 2 工程で得られたコントラストのプロファイル像において、前記各測定単位領域内に存在する“明”の数の平均値を A V G としたとき、溝の開口部幅を測定するためのエッジ検出用のスライスレベル H L V と、前記溝の底部幅を測定するためのエッジ検出用のスライスレベル L L V とを、各々、

$$H L V = A V G \times S L U \quad (1 < S L U < 2)$$

$$L L V = A V G \times S L B \quad (0 < S L B < 1)$$

により算出設定する第 3 工程と、第 3 工程で算出設定されたスライスレベル H L V、L L V に基づき検出される溝開口部又は低部のエッジの 1 つを用いて隣接溝間のトラックピッチを算出する第 4 工程とを有する溝形状測定方法が記載されている。

【 0 0 0 4 】

特許文献 3 には、パターンのエッジ位置を求める方法が記載され、特許文献 4

および特許文献 5 にはそれぞれラインプロファイルを求める手法が記載されている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平 6 - 3 4 7 2 4 6 号公報

【特許文献 2】

特開平 8 - 2 2 7 9 4 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 1 - 2 3 7 2 3 1 号公報

【特許文献 4】

特開平 1 0 - 2 1 3 4 2 7 号公報

【特許文献 5】

特開平 1 1 - 2 0 1 9 1 9 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

近年においては自動測長によって寸法を測定する場合が多く、自動測長の精度も年々向上している。自動測長を実施する際、測定箇所への移動や測定箇所の特
定を測定者が行う自動測長を行うセミオート測定とウエーハ面内の情報や測定箇所
の位置情報などが登録されているレシピファイルを実行させることによって、
測定者を介せず自動測長を行うフルオート測定がある。

【 0 0 0 7 】

最近の半導体試料の寸法が小さくなるにつれて測長 S E M では単にパターンの
線幅やホール径を自動で測長を行う機能だけでなく、パターンの形状を評価する
ために、線幅のラフネスやエッジラフネス等を測長できるようになっており、測
長機能の充実化が進んでいる。

【 0 0 0 8 】

従来技術では、自動測長を行う際に、一項目の測定につき 1 つの A M P が必要
であるために、セミオート測定の場合複数種類の測長を行うためには 1 回ごとに
A M P の設定を行うために操作が煩雑であった。また、フルオート測定の場合、

複数種類の測長を行うためには、そのAMPをレシピファイルに登録させておくために操作は簡便であるが、登録したAMPを変更、確認する作業が煩雑であった。また、これによって求められた測長値は測長の実行と同時にSEM画面内に表示されるため、複数種類の測長を行ったときに数値の確認が困難であり、確認を行うためには測長が終了するまで待ち、測長結果を一覧表として表示させる必要があった。

【0009】

本発明は、複数の測定項目の測長測定を効率よく、かつ容易にできる走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測長方法を提供することを目的とする。

また、本発明は複数の測定項目の測長測定を行うための自動測長用のパラメータの登録、確認、変更を容易に行うことができるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、SEM画像からラインプロファイルを作成するときに関わるパラメータの設定を複数の測定項目において共通に行い、AMPに登録する。すなわち、AMPに登録するとはAMPウィンドウを介してパラメータの設定を行い、記憶装置に記録する事を意味する。また、エッジ検出方法と測長値算出方法をAMPに複数登録することによって、複数項目の測定が容易にできるものとする。

【0011】

本発明は、少なくとも1つのエッジ検出方法、すなわち1回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を有する測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ（AMP）設定画面に設定し、SEM画像からラインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、検出された各1つのエッジ位置から、設定された複数の測長値算出方法によって連続して測長値を算出することを特徴とする測長機能を備えた走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測長方法を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図15は、本発明が適用される1例である測長機能を備えた走査電子顕微鏡の概略構成を示した公知のブロック図である（特許文献1参照）。電子銃1より放射された電子ビーム2は、対物レンズ6により細く絞られて試料7に照射される。対物レンズ6は対物レンズ電源11により励磁される。偏向信号発生器14は、コンピュータ21によって指示された試料上での電子ビーム2の走査範囲、走査位置に応じた偏向信号を偏向増幅器10を介して偏向コイル5へ供給してこれを励磁し、電子ビーム2を試料7上で2次元的に走査する。

【0013】

また、電子ビーム2の照射に応答して試料7より発生した2次信号（2次電子信号、反射電子信号など）は、検出器12で検出されて電気信号に変換された後にA/D変換器15によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、画像メモリ16に記憶される。この画像メモリ16の内容は、常にD/A変換器17によりデジタル信号から再びアナログ信号に変換され、画像表示用CRT（陰極線管）19の輝度信号としてグリッドに印加される。このとき、A/D変換器15、画像メモリ16、D/A変換器17は、A/D変換して記憶し、更にD/A変換して画像表示するためのタイミング信号を偏向信号発生器14より受け取る。画像表示用CRT19の偏向コイル20は、偏向信号発生器14が発生する偏向信号を偏向増幅器18で増幅して得られた信号によって励磁される。

【0014】

一方、試料7を載置した試料ステージ8は、ステージ駆動回路13により移動され、これにより試料7上での電子ビーム2の走査位置が変化して視野が移動する。同様の視野移動は、直流増幅器9によってイメージシフトコイル3を励磁し、電子ビーム2の試料7上での走査位置をオフセットすることによっても行える。これらの視野移動の移動量はコンピュータ21によって制御される。

【0015】

カーソル信号発生器22が発生するカーソル信号は、トラックボール24またはコンピュータ21からの信号によって変化し、画像表示用CRT19上に表示されるカーソルの表示位置を変化させる。コンピュータ21は、カーソル信号発

生器 22 の状態から画像表示用 CRT 19 上での位置情報を取得できる。またコンピュータ 21 は、画像メモリ 16 中の画像データの全部または一部を読み込むことができ、前記カーソル位置情報と組み合わせることでカーソル位置を中心とする一部の画像データから画像ライン積算を行って信号波形を生成し、画像メモリ 16 中の外筒位置を変更して、画像表示用 CRT 19 上に該信号波形（ラインプロファイル）を表示する。なお、信号波形の表示は、信号波形表示専用のメモリを別途設け、該メモリ上の該当位置を変更し、当該メモリと、前記画像メモリ 16 との排他的論理和をとり画像表示用 CRT 19 に表示することによっても行うことができる。

【0016】

図 1 に AMP を設定するためのウィンドウ（以下、AMP ウィンドウと呼ぶ。）100 を示す。ここでは AMP を AMP ウィンドウ 100 を介して設定することを AMP 設定あるいは AMP 登録と呼ぶ。

この AMP ウィンドウ 100 には複数の測定項目を設定する画面エリア B、すなわち第 1 の画面エリア（103）、設定された複数の測定項目に対して共通の自動測長用の AMP のパラメータ設定条件を設定する画面エリア C、すなわち第 2 の画面エリア（101）、複数の測定項目を表示し、変更を行う画面エリア B、すなわち第 3 の画面エリア（102）が構成される。

【0017】

画面エリア A（101）には、次のようなパラメータ設定条件が設定される。詳細については後述する。

Method: L/S (Multi) (測長手法の選択)

Direction: X

Inspect Area: 300

Search Area: 80

MP: 5

Sum Lines/Point: 60

Design Value: 0.200 μ m

Smoothing: 5

D i f f e r e n t i a l f o r L i n e a r : 5

【0018】

画面エリアB (102) には、次のような複数のエッジからの自動測定手法が設定される。

E d g e D e t e c t M e t h o d

B (1) B o t t o m T h 1

T (1) T o p T h 2

【0019】

画面エリアC (103) には、複数の測長値算出手法を含む測定項目が複数個、表示される。

M e a s u r e m e n t D a t a

1 B (1) W 1

2 B (1) W R 1

3 T (1) W 1

4 T (1) W R 1

【0020】

図示の設定内容としては、ラインアンドスペース系のパターン測定用の多点測定 (L/S (M u l t i)) を用いて測長する方法で、ラインパターンのボトム線幅 (平均値) と線幅のラフネス (3σ) と、トップの線幅 (平均値) と線幅のラフネス (3σ) の自動測長を行うためのAMP登録 (AMP設定し、登録) を行う例である。

【0021】

はじめに、AMP登録を行うために、CRT上に図6に示すSEM画像表示用のウィンドウ600を開き、SEM画像表示用のウィンドウにあるAMPボタン601を押し、AMPウィンドウ100をCRT上に表示する。続いてAMP登録を以下のようにして実施する。AMP登録に当たって、はじめに目的の測長を行うための測定手法を選択する。測定手法の選択はAMPウィンドウ100の画面エリアA (101) において、M e t h o d の E d i t ボタンを押すことによって、図3に示す測長手法の選択ウィンドウ300が表示され、測長手法の選択

ウィンドウ 300 の測長手法の一覧から、ラインパターンのトップとボトムの線幅（平均値）と線幅のラフネス（ 3σ ）の測長を行うことができる測長手法 L/S (Multi) 301 を選択し、OK 302 を押す。また、測定手法の選択の際、測定手法の選択ウィンドウ 300 において測定手法を選択し Information 303 を押すことによって、図 4 に示すような各測定手法において測定可能な測定項目が確認できる。

【0022】

尚、図 3 には Method（測長値算出手法）として、

1. L/S (Multi) ライン
2. L/S (Single) ライン
3. Hole (Diameter) ホール
4. Hole (Multi) ホール
5. Hole (Single) ホール
6. Gap ギャップ

が表示される。

【0023】

図 4 に Method として L/S (Multi) が選択された場合に、Object（測長対象）として、

Bottom	B
Top	T
Space	S
Pitch (Left)	Pl
Pitch (Right)	Pr
Slope (Left)	Sl
Slope (Right)	Sr

が表示され、Measurement（測長値算出項目）として複数の測長値算出項目が、

Width

1. Mean W1

2. Mean' W2

3. Max W3

4. Min W4

Width Roughness

1. 3σ WR1

2. $3\sigma'$ WR2

3. Max-Min WR3

Edge Roughness (Left)

1. 3σ E11

2. $3\sigma'$ E12

3. Max-Min E13

Edge Roughness (Right)

1. 3σ Er1

2. $3\sigma'$ Er2

3. Max-Min Er3

のようにして表示される。

【0024】

多点測定で測定を行った場合、複数ラインプロファイルから複数のエッジ位置の検出が行われる。複数のエッジ位置の情報から、AMP登録で指定した方法により測長値の算出が行われる。各1つのエッジ位置から複数の測長値算出が行われる。

各1つのエッジ位置の情報から、測長値を算出する方法の例を示す。それぞれ、測長値として表示できる測長結果が複数存在するため、測長結果を区別するために番号の異なるもので表示するようにした。

【0025】

用語は、下記に示すような意味を有する。

L/S (Multi)、MP=32の場合

W:Width (線幅)

W1:32点の線幅の平均値

W 2 : 最大値、最小値を除いた 3 0 点の線幅の平均値

W 3 : 3 2 点の線幅の最大値

W 4 : 3 2 点の線幅の最小値

W R : W i d t h R o u g h n e s s (線幅のラフネス)

W R 1 : 3 2 点の線幅の $\sigma \times 3$

W R 2 : 3 2 点の線幅の最大値と最小値を除いた $\sigma \times 3$

W R 3 : 3 2 点の線幅の最大値から最小値を引いた値

E l : E d g e R o u g h n e s s L e f t E d g e

(パターン左側のエッジラフネス)

E l 1 : パターン左側の 3 2 点のエッジ位置 (X 方向の座標の値) の $\sigma \times 3$

E l 2 : 最大値と最小値の位置を除いたパターン左側の 3 0 点のエッジ位置 (X 方向の座標の値) の $\sigma \times 3$

E l 3 : X 座標のエッジ位置の最大値から最小値を引いた値

E r : E d g e R o u g h n e s s R i g h t E d g e

(パターン右側のエッジラフネス)

エッジラフネスに関しては、パターンの傾き分を補正して、ラフネスを表現する方法でもよい。

【 0 0 2 6 】

次に、AMP ウィンドウ 1 0 0 の画面エリア A (1 0 1) にて、測長を行う範囲や、ラインプロファイル作成に関わるパラメータ設定条件を設定する。画面エリア A (1 0 1) の設定項目は測長箇所、測長範囲に関わるパラメータの設定条件である。図 1 と図 7 を用いて説明する。まず、ラインプロファイルの作成方向およびエッジの検出方向 D i r e c t i o n を設定するが、図 7 の SEM 画像 7 0 0 のように縦方向のラインパターン 7 0 1 の測長を行う場合は、D i r e c t i o n は X を選択する。次に I n s p e c t A r e a 7 0 3 と S e a r c h A r e a 7 0 4 を設定するが、I n s p e c t A r e a 7 0 3 はラインプロファイルを作成する範囲、S e a r c h A r e a 7 0 4 はエッジ検出を行う範囲である。I n s p e c t A r e a 7 0 3 に例えば 3 0 0、S e a c h A r e

a 704 に例えば 80 と入力し、測長に使用する範囲を設定する。また、Design Value 705 については、左右のボックスカーソルの距離であり、Design Value 705 を例えば $0.200\mu\text{m}$ と大きくすることで、左のエッジと右のエッジの検出範囲を離すことができる。

【0027】

Search Area に指定された範囲 (Pixel 単位) で、ラインプロファイル (二次電子信号量) のピーク位置の検出を行う。Search Area = 80 の場合では、測長用のボックスカーソルで指定された範囲 (80 Pixel) でのみピーク位置の検出を行い、そして、エッジ位置の検出を行う。Design Value (μm or nm) によってボックスカーソルの位置を離すことができ、測長に用いたいエッジ (あるいはラインプロファイルのピーク) を限定することができる。

【0028】

Search Area と Design Value はラインプロファイルのどの範囲でエッジ位置の検出を行うか指定するために必要である。エッジ位置の検出範囲を指定し、限定することによってエッジ位置のとり間違えを防ぐことができる。

レシピを用いたフルオート測定の場合には、予め登録しておいた参照画像との画像認識により測長点の検出を行い、ボックスカーソルが自動で配置され自動測長が行われるようになっている。

【0029】

次に、MP と Sum Lines / Point 706 を設定するが、MP は Inspect Area 703 の範囲内で作成するラインプロファイルの作成本数であり、例えば MP を 5 と設定した場合、Inspect Area 703 を 5 等分した間隔で、ラインプロファイルが 5 本作成される。また、Sum Lines / Point 706 はラインプロファイルを作成するときの一本あたりの二次電子信号の積算範囲であり、Sum Lines / Point 706 を 60 と入力する。前記の内容を AMP に設定することによって、画像からラインプロファイルを作成するときの条件や、エッジ位置の検出範囲を指定することができ

る。

【0030】

ラインプロファイル1本分を作成するときの積算範囲(Pixel単位)を表す。Sum Lines/Point=60では、Y方向60Pixel分の信号を積算してラインプロファイルを作成する。Sum Lines/Point(Pixel数)を多くすると信号量が多くなり、また信号が平均化されるため、ノイズは少なくなる効果がある。

Inspect AreaはY方向の測定箇所の範囲を表し、画像内のどの範囲を測定に用いるか指定するために入力する。

【0031】

また、画面エリアA(101)のSmoothingで、画像から作成したラインプロファイルの平滑化のパラメータ設定条件の設定を行う。Smoothingが5では、Smoothingをしない生のラインプロファイルよりノイズは小さくなる。自動測長によるエッジ位置の検出は、平滑化したラインプロファイルを用いて行われる。また、エッジ位置の検出手法で直線近似法(Linear)を用いる場合は、平滑化したラインプロファイルの微分(傾き)から作成したラインプロファイルも使用するため、微分の設定も画面エリアA(101)のDifferentialで行う。画面エリアA(101)で上記のパラメータを設定することにより、エッジ位置検出に使用されるラインプロファイルの作成条件が全て設定される。また、画面エリアA(101)で設定したパラメータ設定条件は、AMP登録されるAMPによって自動測長を行う全ての測定項目で、共通の条件であるため、この部分を変更するだけで全ての測定条件の変更が容易にできる。

【0032】

次にAMPウィンドウ100の画面エリアB(102)から、例えばボトムのエッジ位置検出方法の設定をする。図2に示すウィンドウ200および図5に示すウィンドウ500が使用される。

図2に示すウィンドウ200には、Edge Detect MethodとしてBottom(B1)が、そしてMethodとしてThreshold

(Th) が選択された場合に、Edge Detect Parameterとして、例えば、

	Left	Right
Threshold	50%	50%
EdgeNumber	1	1
BaselineStartPoint	—	—
BaselineArea	—	—
EdgeSearchDirection	Nomal	Nomal

が設定され、Measurement Selectとして、

Width	Mean	W1
Width	Mean'	W2
Width	Max	W3
Width	Min	W4
WidthRoughness	3σ	WR1
WidthRoughness	$3\sigma'$	WR2
WidthRoughness	Max-Min	WR3
EdgeRoughnessLeft	3σ	E11
EdgeRoughnessLeft	$3\sigma'$	E12
EdgeRoughnessLeft	Max-Min	E13
EdgeRoughnessRight	3σ	Er1
EdgeRoughnessRight	$3\sigma'$	Er2
EdgeRoughnessRight	Max-Min	Er3

が設定され得るようにしてある。これらの項目から必要とされる複数の測定項目が選択され、図1に示すAMPウィンドウ100を介してAMP登録が実施される。

【0033】

まず、画面エリアB(102)のEdge Detect MethodのAddを押すと、図5のエッジ位置検出方法の一覧のウィンドウ500が表示される。エッジ位置検出方法の一覧のウィンドウから、ボトムの測長を行うためのエ

ッジ位置検出方法 Bottom (B (1)) 501 を選択し、OK 502 を押す。OK 502 を押すことによって、図 2 のエッジ位置検出パラメータの設定と測長値の算出および表示方法の選択を行うウィンドウ 200 が表示される。

【0034】

まず、ウィンドウ 200 の画面エリア D (201) から、エッジ位置の検出する手法を選択する。しきい値法を用いる場合は、Threshold を選択し設定する。次に、しきい値法によるエッジ位置検出を行う場合では、Threshold の値 (%) たとえば 50 % を入力する。エッジ位置の検出方向 Normal を選択し、Search Area の範囲で複数エッジ位置が検出された場合のエッジ選択方法として、Edge Number に 1 を選択すると 1 番目に検出したエッジが選択されることになる。上記の方法により、エッジ位置検出方法は設定される。

【0035】

次に、上記の方法によって検出されるエッジ位置の情報から測長値を算出する方法を、ウィンドウ 200 の画面エリア E (202) の Measurement Select において選択を行う。画面エリア E (202) において、測長値算出および表示方法一覧から線幅 (平均値) と線幅のラフネス (3σ) を算出する手法である、W1 (Width, mean) 203 と WR1 (Width Roughness, 3σ) 204 を選択する。

【0036】

上記の作業により、エッジ位置検出方法の設定と測長値の算出および表示方法の選択を行ったら、ウィンドウ 200 の OK 205 を押し、ウィンドウ 200 を閉じる。OK 205 を押すことによって、AMP ウィンドウの画面エリア B (102) のパラメータ設定条件の設定がされているエッジ位置検出方法の一覧に B (1) が登録され、画面エリア C (103) に、複数の測定項目としてボトム of 線幅の平均値と線幅のラフネス (3σ) が、エッジ位置検出方法 B (1) と測長値算出方法の W1 と WR1 の組み合わせによって表示される。

【0037】

このようにして、ボトムの線幅 (平均値) と線幅のラフネス (3σ) は設定さ

れる。さらに、トップの線幅（平均値）と線幅のラフネス（ 3σ ）の測長の設定を行うには、また、AMPウィンドウ100の画面エリアB（102）から、Addにより、登録可能なエッジ検出方法の一覧500を表示しTop（T（1））502を選択する。あとは、ボトムで設定した作業を同様に行うことにより、トップの線幅（平均値）と線幅のラフネス（ 3σ ）の測長の設定が行える。

【0038】

上記の作業を全て行い、AMPの設定内容（条件）として設定したものが、図1のAMPウィンドウ100に表示され、AMP登録がなされることになる。全ての測定項目を設定したら、AMPウィンドウ100のApply、104あるいはOK105を押すことにより、AMP設定条件設定内容が適用され、AMPの設定、登録が完了する。

【0039】

また、AMPウィンドウ100で設定した内容を、Save106により、名前等を付けて保存することができ、Load107によって、保存しておいたAMPを適用することができる。また、保存してあるAMPをLoadして、AMPの設定内容を変更して再登録することにより、1つのエッジ検出方法に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目を複数個設定する複数項目測定用のAMPを容易に作成することができる。

【0040】

また、AMPの設定内容の確認、変更方法について以下説明する。測長に使用するラインプロファイルの作成に関わるパラメータはAMPウィンドウ100の画面エリアA（101）で、容易にパラメータの確認、変更が行える。また、エッジ位置検出方法の登録状況については、画面エリアB（102）において確認できる。また、画面エリアC（103）においても、測定項目の設定状況からも、測長に使用されているエッジ位置検出方法の登録状況が確認できる。さらに、エッジ位置検出パラメータに関しては、AMPウィンドウ100の画面エリアB（102）で確認、変更したいエッジ位置検出方法を選択し、Editを押すか、あるいは、画面エリアC（103）からも確認、変更したいエッジ位置検出方法を使用している測定項目を選択し、Editを押すことによって、エッジ検出

パラメータ設定用のウィンドウが開き、確認および変更が行える。このようなAMP登録の設定方法では、複数測定分のパラメータの確認、変更が大変容易である。

【0041】

上記の実施例では、ラインアンドスペース系のパターン用の多点測定による測長手法を用いた場合の例であるが、異なる測長対象、例えばホールパターンでも多少設定項目は異なる場合があるが、同様にラインプロファイルを作成し、エッジ位置の検出を行う方法であれば、同様な方法でAMP登録の設定が行える。

複数の測長値、ラフネス等の表示方法は次のようにして行う。まず、図8にラインプロファイルに対するBottom、Top、Slope (Left)、Slope (Right)、の測定エッジ位置と記号を示す。

【0042】

図9、図10に示すように、ポインティングデバイスによるSEM画像上にエッジ位置を表示し、測長値表示シート（画面）あるいはSEM画像上等による測長値の測定を行う。

測定で使用するエッジ位置検出方法(記号)とエッジ位置(ポインティングデバイス)の表示をSEM画像上で同時に行うことで、検出エッジ位置の確認がSEM画像上でできる。

【0043】

図に示すように、測長結果を表示するシートには、測定項目をエッジ位置検出方法と測長値算出および表示方法を記号で表したものの組み合わせで表示する。もし、記号で測定内容がわからない場合には、クリック等により、詳しい測定内容を表示させることができる。

また、測長結果表示用のシートでは、検出エッジ位置の表示順がわかるように表示させる。実際に測定で表示する場合には、測定済み部分と未測定部分がわかるように表示する。

【0044】

測長結果表示用のシートとしては1画像分の測定における測長結果を表示するものが簡易に確認できるためよいが、また、測長結果を表示するシートは複数画

像における測定的全測定結果を表示するシートでも構わない。

【0045】

図12は、例えばW1の線幅の平均値を算出する手法を示す。

- ・Sheetは1画像における測定分の結果をReal Timeで表示できる。
- ・エッジ位置の検出および測長値算出済みの部分は異なるフォントで表示する。例として、太文字、色等によりフォントの異なるものを用いる。
- ・画像上にエッジ位置を表示している場合（Real Time）、どのエッジ検出方法でエッジを検出したかわかるように表示する。例として四角の枠取りと囲みにより表示する。
- ・画像とデータシートをセットにして、保存できる。
- ・データを読み出して、測定条件等をInformationにより確認できる。

【0046】

以上のように、1回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ設定画面に設定し、SEM画像からラインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、検出された各1つのエッジ位置から、設定された測定項目について連続して測長値を算出することを繰り返し、表示用の画面上にエッジ検出方法に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目について算出された測長値の表示を行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測定方法が構成される。

【0047】

更に、1回のエッジ検出によって検出されたエッジ位置に対して複数の測長値算出方法を含む測定項目を複数個、自動測長用のパラメータ設定画面に設定し、SEM画像からファインプロファイルを作成し、ラインプロファイルから設定されたエッジ位置の検出を行い、設定された測定項目について検出されたエッジ位置から測長値を算出し、各1つのエッジ検出方法についての複数個の測長値を算出すると、次のエッジ検出方法について前記のラインプロファイルからエッジ位

置の検出を行い、他の測定項目について検出されたエッジ位置から複数の測長値の算出を行い、表示用の画面上に複数の測定項目について算出された測長値の表示を行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測定方法が構成される。

【0048】

測長値算出方法は、ラインプロファイルの線幅についての項目と線幅のエッジラフネスについての項目を含む測長機能を備えた走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測定方法が構成される。

【0049】

複数の測定項目を設定する第1の画面エリアと、測定手法を設定し、AMPに登録する全測定において共通に使用するパラメータの設定を行う第2の画面エリアと、測定項目の表示および変更を行う第3の画面エリアとが1つの前記AMP画面上に構成される測長機能を備えた走査形電子顕微鏡およびそれを使用した測定方法が構成される。

【0050】

上述したAMPを用いて、セミオート測定における使用例を以下図面を用いて説明する。図13に本発明の実施例によるセミオート測定における測定のフローチャートを示す。また、図14には従来のセミオート測定における測定のフローチャートを示す。まず、本発明の実施例の測定フローについて説明する。

【0051】

ステップ1301では、まず、測定を行う箇所のSEM画像、すなわちラインパターン画像を図6のSEM画像表示用のウィンドウ600に表示する。SEM画像は、ウィンドウ600のInteg603ボタンを押して、試料に電子線を照射させることによって、SEM画像700が表示される。ステップ1302では、自動測長を行うための測定項目の情報をAMP登録し、自動測長が行えるように、AMP登録を適用する。

【0052】

このとき予めAMPを作成し保存してあるものをLoadすることができる。このようにすると簡単にAMP登録を行える。次にステップ1303では、自動

測長実行ボタンAMS 6 0 2を一度押すことによって、SEM画像上に、自動測長用のボックスカーソルを表示させる。ステップ1 3 0 4では、自動測長用のボックスカーソルを測定箇所配置し、ステップ1 3 0 5として、自動測長実行ボタンAMS 6 0 2を押し、自動測長を実行する。セミオート測定では、ここまでの作業を手動で行う。そして、自動測長を実行することによって、ステップ1 3 0 6以降では全て自動で行われることとなる。

【0 0 5 3】

ステップ1 3 0 6では、AMP登録された条件でSEM画像からラインプロファイルが作成される。作成されたラインプロファイルは、さらに、ステップ1 3 0 7で平滑化および微分処理が行われ、エッジ検出用のラインプロファイルが作成される。さらに、このエッジ検出用に作成されたラインプロファイルを用いて、ステップ1 3 0 8で、AMP登録された1つ目のエッジ位置検出方法でエッジ位置の検出が行われる。ステップ1 3 0 9では、ステップ1 3 0 8で検出されたエッジ位置が確認できるように、ポイントマーカー等によって、検出エッジ位置がSEM画像上に表示される。そして、ステップ1 3 1 0では、ステップ1 3 0 8で検出されたエッジ位置の情報をもとに、AMP登録されている方法により、測長値を算出し、ステップ1 3 1 1として、測長値表示用のウィンドウあるいはデータシート等に表示される。

【0 0 5 4】

ステップ1 3 1 2では、さらにAMP登録にエッジ位置検出方法がなされている場合には、ステップ1 3 1 3でエッジ位置検出方法を変更し、ステップ1 3 0 8で作成されたラインプロファイルを用いて、さらにエッジ位置の検出、検出エッジ位置の表示、測長値の算出が行われる。最終的に、全測長結果は、記憶装置に記憶して測長値表示用のウィンドウあるいはデータシート等に表示される。例えば、測長に基づいてラインパターンの線幅（平均値）または／および線幅のラフネス図が画面に表示される。

【0 0 5 5】

次に、図1 4のセミオート測定における従来の測定のフローチャートについて以下説明する。まず、ステップ1 4 0 1では、SEM画像をSEM画像表示用の

ウィンドウに表示し、ステップ 1 4 0 2 では、AMP を設定する。次にステップ 1 4 0 3 として、SEM 画像上にボックスカーソルを表示し、ステップ 1 4 0 4 で、測長箇所にはボックスカーソルを配置する。ステップ 1 4 0 5 で、自動測長の実行を行う。そうすると、ステップ 1 4 0 6 で、画像からラインプロファイルの作成が行われ、ステップ 1 4 0 7 で、ラインプロファイルの平滑化および微分処理が行われる。このようにして作成されたラインプロファイルを用いて、ステップ 1 4 0 8 でエッジ位置の検出が行われ、ステップ 1 4 0 9 で、検出されたエッジ位置から、測長値を算出し、ステップ 1 4 1 0 では、SEM 画像上にエッジ位置確認のマーカと測長値を表示する。そして、このようにして、一項目分の測長が行われ、ステップ 1 4 1 1 で、さらに測定項目がある場合は、ステップ 1 4 0 2 に戻り、改めて AMP 登録から行わなければならない。

【 0 0 5 6 】

従来の方法では、一項目ごとに手動で、AMP の変更と自動測長の実行を行わなければならない、大変であった。また、測定項目ごとに画像からのラインプロファイルの作成を行うため、時間がかかり、また、測定項目ごとにエッジの検出およびエッジ位置の表示を行うため、エッジの検出およびエッジ位置の表示回数が多く、測定に時間がかかっていた。

【 0 0 5 7 】

それに対し、手動で自動測長を実行する場合において、本発明では、AMP 登録を複数項目分の測定内容についてできるので、一度の自動測長の実行により、複数項目の測定が行え、手動による AMP の登録の内容の変更や、自動測長の実行回数を減らせる。

【 0 0 5 8 】

自動測長にかかる時間においても、一回のラインプロファイルの作成で複数項目の測長を行えるため、ラインプロファイルの作成時間が減らすことができ、測定時間が短くなる。また、一回のエッジ位置の検出で複数項目の測長が行えるため、共通のエッジ位置の情報をを用いて測長を行う場合には、エッジ位置の検出および検出エッジ位置の表示回数を減らすことができ、短時間で測定が行える。また、検出エッジ位置確認用の画像を保存する場合も、エッジ検出回数分だけ保存

すればよいので、画像の保存数を減らすことができる。

【0059】

本発明の実施例の特徴を列挙すれば次のようになる。

- 1) エッジ位置の検出回数分だけSEM画像上にポインティングデバイスにより検出エッジ位置を表示する（従来では、測定項目毎にエッジ位置を表示していた）。

これによれば、エッジ位置の表示回数を少なくできる。測定時間の短縮化。

- 2) 測定項目をエッジ位置の検出方法と測長値の算出方法の組み合わせを記号等（記号表示部分において名前等をつけて表示してもよい）により表示する。

これによれば、測定項目の確認が容易になる。また、共通のエッジ位置の情報による測定であるかの確認が容易になる。

- 3) エッジ位置の検出方法のパラメータを任意に設定し、AMPのエッジ位置検出方法に複数登録できる。

これによれば、1つのラインプロファイルから、複数のエッジ位置を検出することができる。

- 4) 全測定共通に使用するパラメータを設定するエリアがある。

これによれば、複数の測定項目において、全測定項目の変更が一括でできる。測定項目ごとに変更しなくてよい。

【0060】

- 5) 測長値算出方法を複数選択し、AMPに登録する。

これによれば、複数の測定項目の登録が容易になる。

- 6) 一回の自動測長の実行で複数の測長を行う。

これによれば、AMPの変更や自動測長の実行を行う回数が減らせる。

- 7) 記号等により表示した測定項目と測長値を1つのウィンドウ(シート)に表示する。

これによれば、結果の確認が容易になる。

- 8) エッジ位置検出方法の登録状況と測定進行状況がわかるように、測定が終わった部分とこれから測定を行う部分を、異なるフォント(文字の色、大きさ、太さ等)を用いて上記のウィンドウ内に表示する。

これによれば、Real Timeでの測定状況の確認が容易になる。

9) 自動測長の実行により、上記の測長値表示用のウィンドウが開く。

これによれば、測定結果の確認が容易になる。

【0061】

以上説明した実施例によれば以下に示す装置および方法が構成される。

画像からラインプロファイルを作成する手段と、ラインプロファイルから自動でエッジ位置を検出する手段と、検出されたエッジ位置から測長値を算出する手段を用いて、自動測長用のパラメータ（AMP）の設定に基づいて自動測長を行うことができる測長機能備えた走査形電子顕微鏡において、複数の測定項目の測長内容をAMPに設定する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0062】

1つのAMP登録のためのウィンドウから、複数の測定項目の自動測長を行うための設定が行える測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

共通のラインプロファイルを用いて、複数項目の自動測長を行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0063】

複数のエッジ位置検出方法を用いて、複数項目の自動測長を同時に行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

検出した複数のエッジ位置の情報を用いて複数の算出方法により、複数の測長値を同時に算出し表示する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0064】

エッジ位置検出方法のパラメータを任意に設定し、エッジ位置検出方法のリストに追加することによって、複数項目の測定の設定に使用できるエッジ位置検出方法を増やすことができる測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

一回の自動測長の実行で、複数の測長値を算出し、表示する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0065】

エッジ位置検出方法と測長値算出方法の組み合わせを複数登録することによって、複数項目の自動測定が行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

AMP登録のためのウィンドウにおいて、エッジ位置検出方法や測長値算出方法を、記号、文字、数字等によって表示する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0066】

自動測長の実行によって一度に複数の測長結果を表示できるウィンドウが起動する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

測定項目がわかる表示ように表記されたウィンドウに、測長値を表示する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0067】

更に、ラインパターン画像を表示する手段と、該画像からラインプロファイルを作成する手段と、ラインプロファイルから自動でエッジ位置を検出する手段と、検出されたエッジ位置から測長値を算出する手段とを用い、自動測長用のパラメータの設定に基づいて自動測長を行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡において、画面上に複数の測定項目を設定し、設定された複数の測定項目に対して共通の自動測長用のパラメータの設定条件を設定して前記ラインプロファイルを作成し、該ラインプロファイルにエッジ位置を検出し、複数の測定項目について当該検出されたエッジ位置から自動測長を行う走査形電子顕微鏡。

【0068】

更に、ラインパターン画像を表示する手段と、該画像からラインプロファイルを作成する手段と、ラインプロファイルから自動でエッジ位置を検出する手段と、検出されたエッジ位置から測長値を算出する手段とを用い、自動測長用のパラメータの設定条件に基づいて自動測長を行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡において、複数の測定項目を設定する第1の画面エリアと、設定された複数の測定項目に対して共通の自動測長手法を設定する第2の画面エリアと、ラインプロファイルのエッジ位置の検出方法を表示する第3の画面エリアとが1つの画面上に構成され、複数の測定項目についての自動測長のための設定が前記画面上でなされる測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【0069】

更に、ラインパターン画像を表示する手段と、該画像からラインプロファイル

を作成する手段と、ラインプロファイルから自動でエッジ位置を検出する手段と、検出されたエッジ位置から測長値を算出する手段とを用い、自動測長用のパラメータの設定条件に基づいて自動測長を行う測長機能を備えた走査形電子顕微鏡において、画面上に複数の測定項目を設定し、作成されたラインプロファイルにエッジ位置を検出し、複数の測定項目について当該検出されたエッジ位置から自動測長を行い、エッジ位置の検出方法および測長値算出方法の変更を行って自動測長を繰り返して行い、算出された測長値を記憶装置に記録し、測長値に基づいてラインパターンの線幅または／および線幅のラフネス図を画面に表示する測長機能を備えた走査形電子顕微鏡。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、一度に複数の測定項目の測長測定が効率よく行うことができる。また、複数の測定項目について共通に適用する自動測長用のパラメータの登録、確認、変更が容易に行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例を示すAMP設定用のウィンドウ図である。

【図 2】

エッジ位置検出パラメータの設定と測長値算出および表示方法の選択を行うウィンドウ図である。

【図 3】

測定手法の選択を行うためのウィンドウ図である。

【図 4】

測定手法L／S（Multi）の測定可能情報を表示したウィンドウ図ある。

【図 5】

エッジ位置検出方法の登録のためのエッジ位置検出方法の選択ウィンドウ図である。

【図 6】

SEM画像表示用のウィンドウ図である。

【図 7】

SEM画像上に測長用のボックスカーソルを表示した例を示す図である。

【図 8】

検出された信号上に検出位置とその記号とを表す図である。

【図 9】

測長値算出方法をラインプロファイル上に表す図である。

【図 10】

測長値算出方法をラインプロファイル上に表す図である。

【図 11】

測定結果を表示用の画面に表示した例を表す図である。

【図 12】

線幅の平均値の算出方法の 1 例を示す図である。

【図 13】

セミオート測定における本発明による測定のフローチャート図である。

【図 14】

セミオート測定における従来技術による測定のフローチャート図である。

【図 15】

測長機能を備えた走査電子顕微鏡の概略構成を示した公知のブロック図である。

。

【符号の説明】

1 0 0…AMP 設定用のウィンドウ、1 0 1…画面エリア A、1 0 2…画面エリア B、1 0 3…画面エリア C、2 0 1…画面エリア D、2 0 2…画面エリア E、6 0 0…SEM 画像表示用のウィンドウ、7 0 0…SEM 画像、7 0 2…測長用のボックスカーソル、7 0 3…Inspect Area、7 0 4…Search Area、7 0 5…Design Value、7 0 6…Sum Lines/Point。

【書類名】 図面

【図 1】

図 1

AMP登録

Load (107) Save (106)

Method:L/S(Multi)	Measurement Data		
Direction:X	1	B(1)	W1
InspectArea:300	2	B(1)	WR1
SearchArea:80	3	T(1)	W1
MP:5	4	T(1)	WR1
SumLines/Point:60	5		
DesignValue:0.200 μm	6		
Smoothing:5	7		
Differential for Linear:5	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		

Edge Detect Method

B(1)	Bottom	Th	1
T(1)	Top	Th	2

Add Edit Delete Add Edit

OK (104) Apply (105) Cancel

【図 2】

図 2

200

Edge Detect Method:Bottom(B1)		Edit
Method:Threshold		Edit
Edge Detect Parameter		
	Left	Right
Threshold	50%	50%
EdgeNumber	1	1
BaseLineStartPoint	-	-
BaseLineArea	-	-
EdgeSearchDirection	Normal	Normal

201

Measurement select			
Width	Mean	W1	<input checked="" type="checkbox"/>
Width	Mean'	W2	<input type="checkbox"/>
Width	Max	W3	<input type="checkbox"/>
Width	Min	W4	<input type="checkbox"/>
WidthRoughness	3 σ	Wr1	<input checked="" type="checkbox"/>
WidthRoughness	3 σ'	Wr2	<input type="checkbox"/>
WidthRoughness	Max-Min	Wr3	<input type="checkbox"/>
EdgeRoughness Left	3 σ	ErL1	<input type="checkbox"/>
EdgeRoughness Left	3 σ'	ErL2	<input type="checkbox"/>
EdgeRoughness Left	Max-Min	ErL3	<input type="checkbox"/>
EdgeRoughness Right	3 σ	ErR1	<input type="checkbox"/>
EdgeRoughness Right	3 σ'	ErR2	<input type="checkbox"/>
EdgeRoughness Right	Max-Min	ErR3	<input type="checkbox"/>

203
202
204

OK	Cancel
----	--------

205

【図 3】

図 3

Figure 3 is a diagram of a software interface element, specifically a dialog box or menu. The main container is labeled 300. Inside, there is a title bar or header labeled 'Method'. Below this, there is a list of six items, with the first item '1. L/S(Multi)' highlighted by a rectangular box labeled 301. The list items are: 1. L/S(Multi), 2. L/S(Single), 3. Hole(Diameter), 4. Hole(Multi), 5. Hole(Single), and 6. Gap. At the bottom of the dialog box, there are three buttons: 'OK' (labeled 302), 'Information' (labeled 303), and 'Cancel'.

【図 4】

図 4

400

Information			
Method:L/S(Multi)			
Object		Mesurement	
Bottom	B	Width	W1
Top	T	1. Mean	W2
Space	S	2. Mean'	W3
Pitch(Left)	Pl	3. Max	W4
Pitch(Right)	Pr	4. Min	
Slope(Left)	Sl	Width Roughness	
Slope(Right)	Sr	1. 3σ	WR1
		2. $3\sigma'$	WR2
		3. Max-Min	WR3
		Edge Roughness(Left)	
		1. 3σ	E11
		2. $3\sigma'$	E12
		3. Max-Min	E13
		Edge Roughness(Right)	
		1. 3σ	Er1
		2. $3\sigma'$	Er2
		3. Max-Min	Er3
Close			

【図 5】

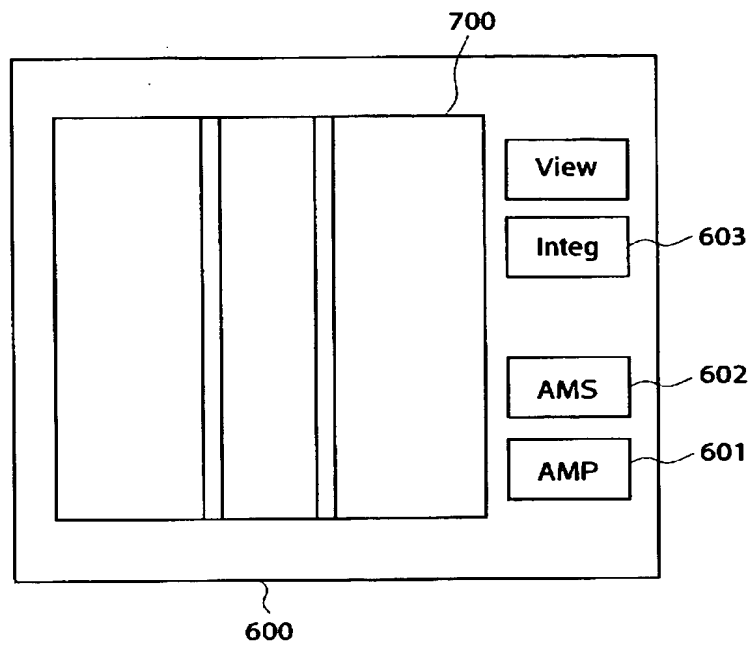
図 5

500

Object		
Bottom	B(1)	501
Top	T(1)	503
Space	S(1)	
Pitch(Left)	Pl(1)	
Pitch(Right)	Pr(1)	
Slope(Left)	Sl(1)	
Slope(Right)	Sr(1)	
OK		502

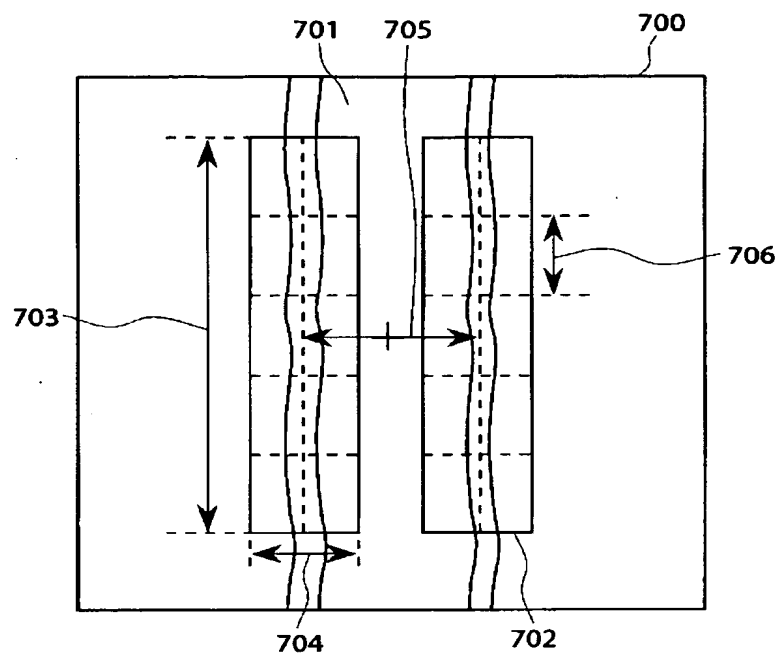
【図 6】

図 6



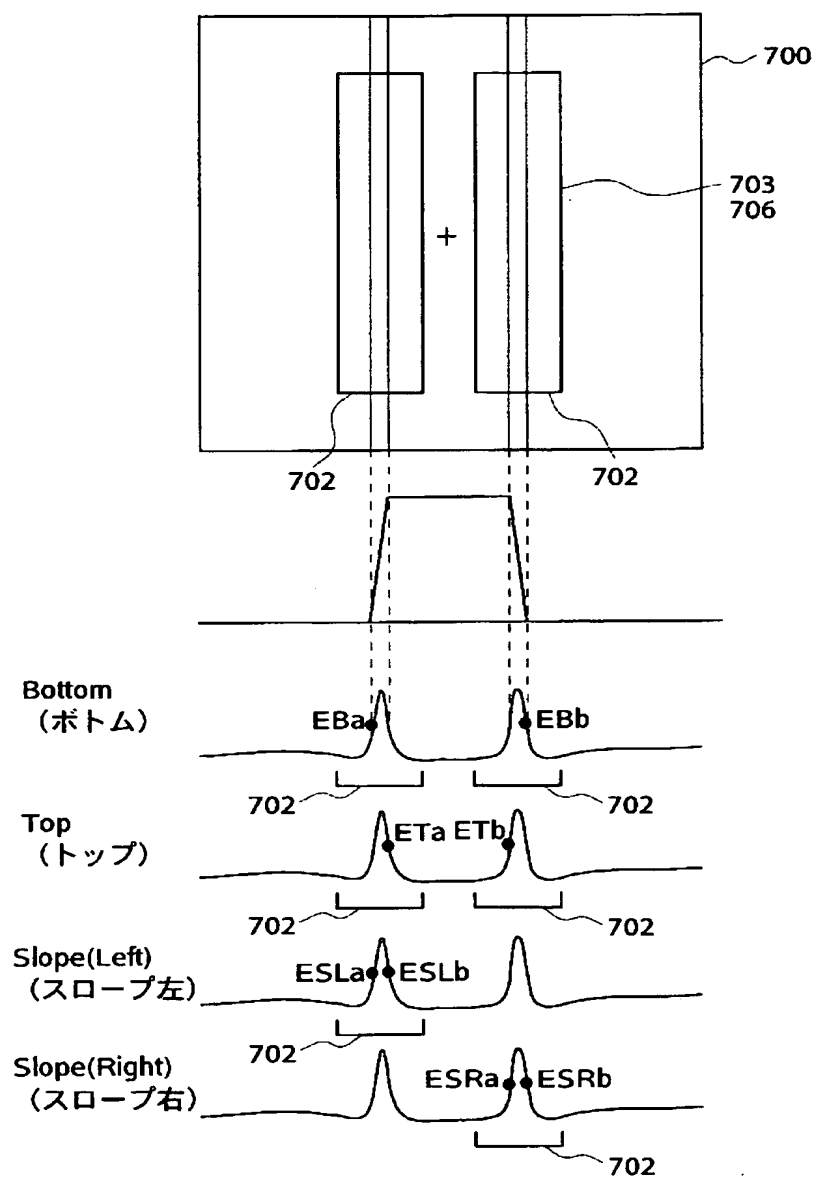
【図 7】

図 7



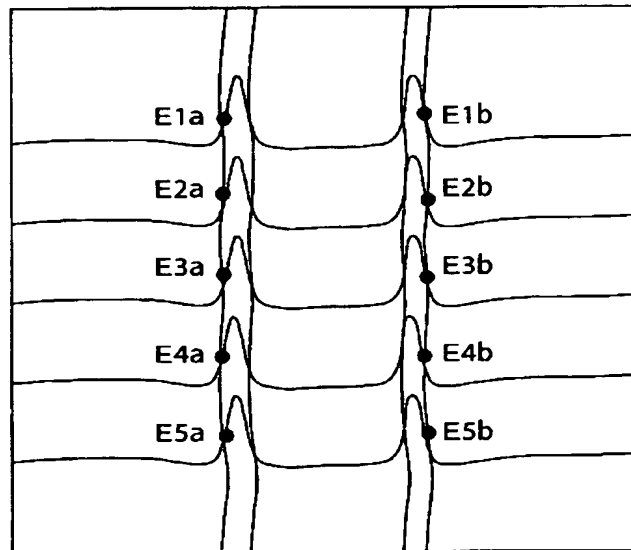
【図 8】

図 8



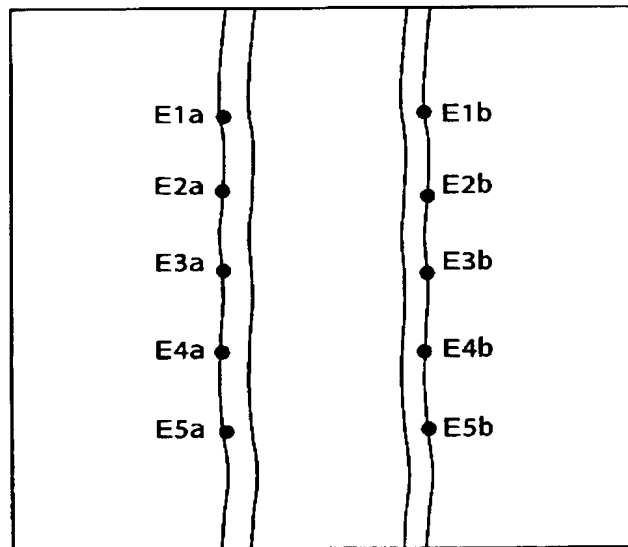
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



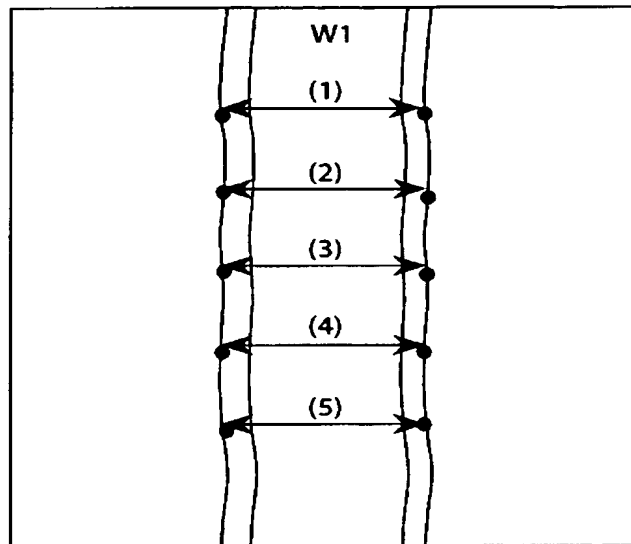
【図 1 1】

図 11

SHEET NO. : 1 LOAD SAVE INFORMATION						
EDGE DETECT		MEASUREMENT			DATA	NO.
1	B(1)	1	B(1)	W1	120.2	1
2	T(1)	2	B(1)	WR1	2.0	2
3		3	T(1)	W1		3
4		4	T(1)	WR1		4
5		5				
6		6				
7		7				
8		8				
9		9				
10		10				
11		11				
12		12				
13		13				
14		14				
15		15				

【図 1 2】

図 12

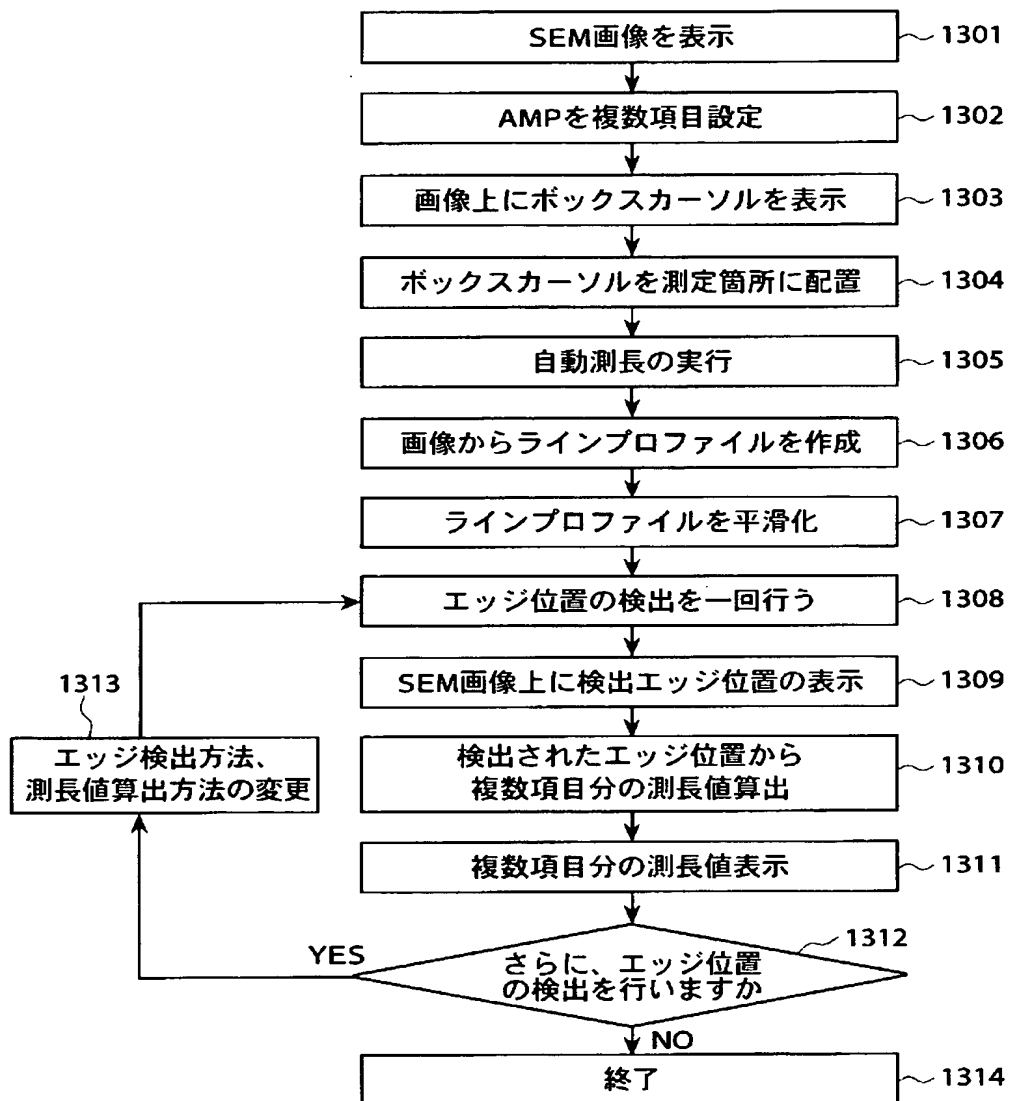


W1の算出方法（平均値）

$$\frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5)}{5}$$

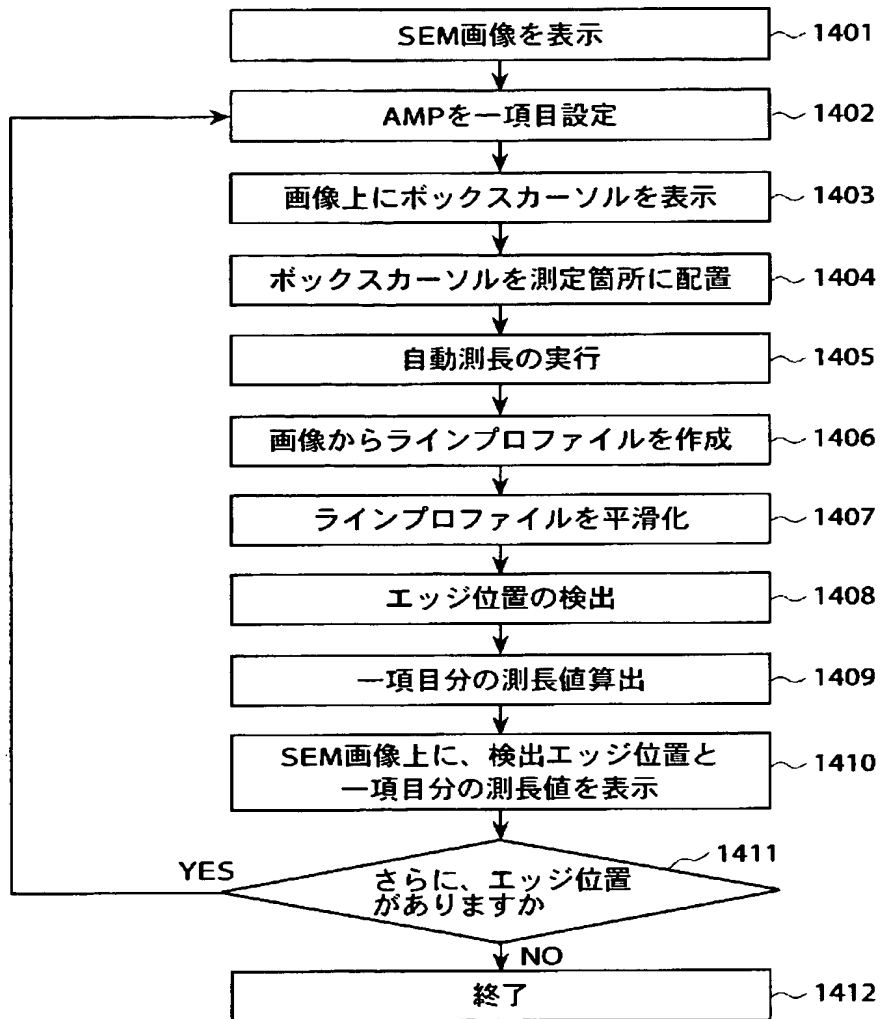
【図 13】

図 13



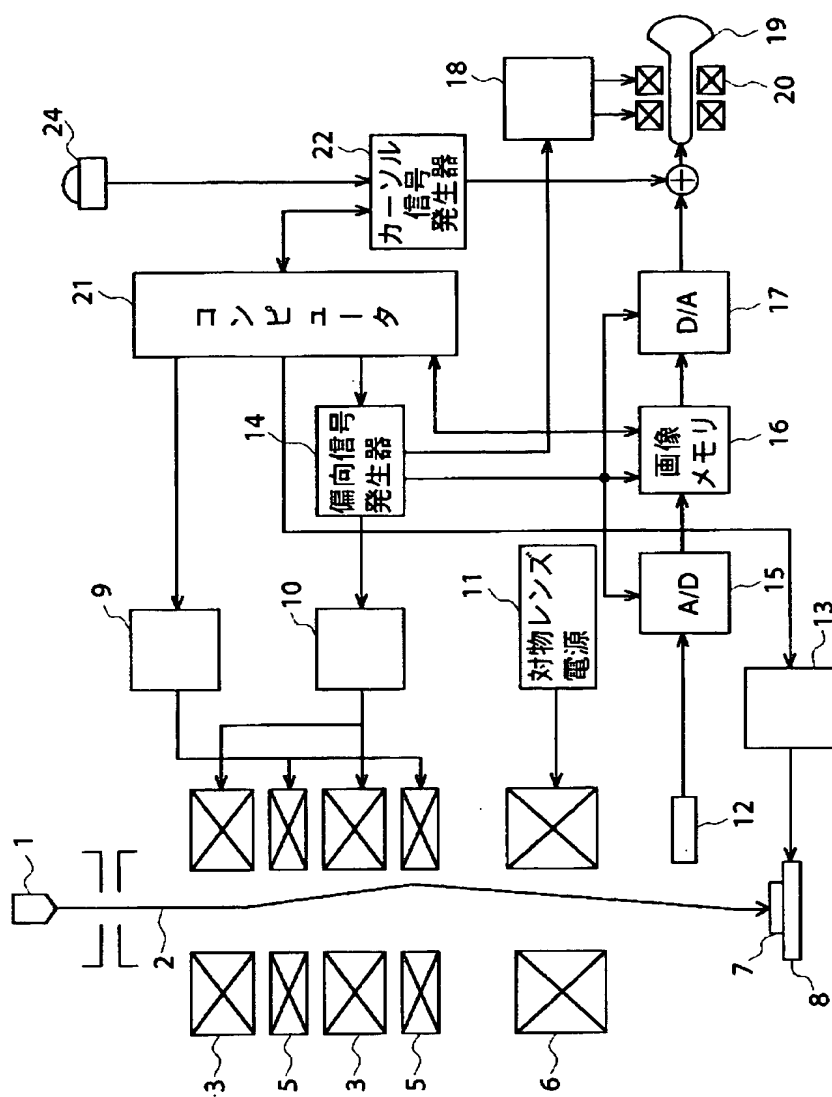
【図 14】

図 14



【図 15】

図 15



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は、一度に複数の測定項目の測長測定を効率よく行え、自動測長用のパラメータの登録、確認、変更を容易にできる走査形電子顕微鏡を提供する。

【解決手段】

本発明においては、SEM画像からラインプロファイルを作成するときに関わるパラメータの設定を全測定項目において共通の条件としてAMP登録を行い、また、エッジ検出方法と測長値算出方法を複数のAMP登録を行うことによって、複数項目の測定を行うようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 1 3 8 7 8 3 9]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 0 月 3 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区西新橋一丁目 2 4 番 1 4 号

氏 名 株式会社日立ハイテクノロジーズ

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 3 5 5 0]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 1 2 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

茨城県ひたちなか市大字市毛 1 0 4 0 番地

氏 名

株式会社日立サイエンスシステムズ